



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

V.140

(01/2005)

СЕРИЯ V: ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТЕЛЕФОННОЙ
СЕТИ

Взаимодействие с другими сетями

**Процедуры установления связи между двумя
многопротокольными аудиовизуальными
терминалами, использующими цифровые
каналы со скоростями, кратными 64 или
56 кбит/с**

Рекомендация МСЭ-Т V.140

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ V
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

Общие положения	V.1–V.9
Интерфейсы и модемы для передачи по телефонным каналам	V.10–V.34
Широкополосные модемы	V.35–V.39
Защита от ошибок	V.40–V.49
Качество передачи и техническое обслуживание	V.50–V.59
Одновременная передача данных и других сигналов	V.60–V.99
Взаимодействие с другими сетями	V.100–V.199
Спецификации уровня интерфейса для передачи данных	V.200–V.249
Процедуры управления	V.250–V.299
Модемы в цифровых каналах	V.300–V.399

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т V.140

Процедуры установления связи между двумя многопротокольными аудиовизуальными терминалами, использующими цифровые каналы со скоростями, кратными 64 или 56 кбит/с

Резюме

В настоящей Рекомендации описывается стандартизованный метод автоматического согласования режима, обнаружения синхронизации битов и подтверждения возможности подключения подканалов для терминалов мультимедийной связи в цифровых сетях. Этот новый протокол обеспечивает обратную совместимость с существующими стандартами и создает расширяемый механизм для согласования будущих протоколов.

Два главных преимущества реализации настоящей Рекомендации состоят в следующем:

- 1) повышение надежности завершения вызовов и успешное установление мультимедийной связи, поскольку специфические характеристики сетей (например, "ограниченных" сетей), которые мешают установлению вызова и согласованиям протоколов, обрабатываются автоматически процедурами V.140; и
- 2) наличие автоматического средства выбора режима для терминалов, которые поддерживают несколько режимов связи.

К основным особенностям настоящей Рекомендации относятся способность выявления синхронизации битов, типа удаленной сети, а также выполнения проверки характеристик в полосе канала; в Рекомендации также заложены гибкие и расширяемые средства обмена возможностями и выбора режима.

Процедуры V.140 применяются к каждому каналу многоканального вызова и начинаются после установления сквозного цифрового соединения, прежде чем будут запущены любые протоколы мультимедийной или какой-либо другой связи. Эти процедуры разделены на три фазы:

- Фаза 1 – Посылка/поиск сигнатуры V.140 (заметим, что V.8/V.8 bis, речь и FAS H.221 или любое их подмножество могут быть переданы одновременно). Если такая сигнатура обнаружена, приступают к следующей фазе.
- Фаза 2 – Определение характеристик цифрового соединения (64 или 56 кбит/с, обнаружение синхронизации октетов/септетов) и диагностирование любых отклонений характеристик этой сети (то есть сеть может иметь такое ограничение, как передача на дальний конец только 7 из 8 битов). Как только это выполнено, переходят к следующей фазе.
- Фаза 3 – Обмен возможностями режимов (аналогично V.8 bis) и выбор желаемого режима работы. Режимы могут включать речевую связь, мультимедийную связь и протоколы объединения каналов, но эти возможности просты с учетом того, что цель настоящей Рекомендации – только выбрать тот или иной протокол, а не определить все связанные с данным протоколом параметры (которые обычно могут быть определены с использованием самого протокола).

Процедуры фазы 1 предназначены для обеспечения возможности одновременной передачи сигналов других протоколов, таких как H.320, с целью минимизации потери времени в начале сеанса связи, если терминал, который применяет V.140, обнаружит, что он осуществляет связь с терминалом, который не применяет V.140.

После завершения фазы 3 терминал может немедленно начать процедуры, связанные с выбранным режимом работы.

Настоящая пересмотренная версия включает коррекцию ошибок, замеченных в период между утверждением первоначальной версии в феврале 1998 года и ноябрем 2004 года. В частности, порядок битов, иллюстрируемый на рисунке 11, скорректирован таким образом, чтобы соответствовать тексту основной части Рекомендации, а в Приложении А восстановлен незаконченный синтаксис ASN.1 и добавлены ссылки на многословную работу согласно Приложению F/H.324.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т V.140 утверждена 8 января 2005 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т.п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение и область применения.....	1
2 Ссылки	1
3 Определения	1
4 Сокращения	3
5 Условные обозначения	3
6 Краткий обзор.....	4
6.1 Фаза 1 – Передача сигнатуры V.140 и захват	4
6.2 Фаза 2 – Определение характеристик канала.....	4
6.3 Фаза 3 – Обмен возможностями и выбор режима	5
6.4 Использование V.140 для переключения между режимами мультимедийной связи	5
6.5 Возможность взаимодействия с терминалами, которые не поддерживают V.140	5
6.6 Взаимодействие с сетями PSDSN	6
7 Типы сетей	6
8 Сигналы.....	7
8.1 Модель потока данных.....	7
8.2 Фаза 1 – Блок сигнатуры V.140 и поле совместимого протокола.....	8
8.3 Фаза 2 – Проверка синхронизации.....	12
8.4 Сигналы фазы 3.....	15
8.5 Кадрирование HDLC в фазе 3.....	17
9 Процедуры	19
9.1 Установление канала	19
9.2 Фаза 1 – Передача сигнатуры и захват	20
9.3 Фаза 2 – Определение характеристик сети и синхронизация битов.....	22
9.4 Фаза 3 – Роль разрешения конфликтов, обмен возможностями и выбор режима	26
9.5 Вступление в выбранный режим.....	28
10 Возврат к V.140 из выбранного режима	28
Приложение А – Определение ASN.1 значений PDU фазы 3	29

Рекомендация МСЭ-Т V.140

Процедуры установления связи между двумя многопротокольными аудиовизуальными терминалами, использующими цифровые каналы со скоростями, кратными 64 или 56 кбит/с

1 Введение и область применения

В настоящей Рекомендации определяются автоматическое согласование и выбор режимов для многопротокольных аудиовизуальных терминалов, соединенных с цифровыми сетями, такими как ЦСИС. Процедуры настоящей Рекомендации предполагают отсутствие противоречий с процедурами уже существующих Рекомендаций.

Процедуры настоящей Рекомендации автоматически определяют возможность подключения к сети и синхронизацию битов между терминалами. Кроме того, эти процедуры позволяют быстро и точно согласовать общий режим работы в том случае, когда один или оба терминала поддерживают множество протоколов аудиовизуальной связи. Например, терминал может поддерживать протоколы H.320, H.324 для модема в звуковом диапазоне частот и протокол H.323 – по сети ЦСИС. В этом случае для согласования общего протокола, например H.323, следует использовать процедуры настоящей Рекомендации. Как только выбран режим, то для дальнейших согласований, рекомендуемых для этого режима, можно использовать информацию, полученную из процедуры согласования по Рекомендации V.140, если это применимо.

Процедуры V.140 можно также использовать, чтобы обеспечить необязательный первоначальный режим речевой телефонии, прежде чем перейти к мультимедийной телефонии, и переключиться с одного режима мультимедийной телефонии на другой либо возвратиться к режиму речевой телефонии.

Средства, с помощью которых между терминалами устанавливаются цифровые каналы, в настоящей Рекомендации не рассматриваются (см. Рекомендацию МСЭ-Т H.200/AV.420). Информация, касающаяся природы терминалов на оконечных точках и доступная из сигнализации по каналу D, может быть полезна для дальнейшего ускорения согласования согласно Рекомендации V.140. Использование такой информации требует дальнейшего изучения.

Процедуры настоящей Рекомендации касаются только потоков сигналов по фиксированным цифровым трактам, используемым для транспортировки аудиовизуального контента во время вызова со скоростями, кратными 64 кбит/с (или 56 кбит/с для некоторых сетей).

2 Ссылки

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылки на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других источников, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies*.
- Рекомендация МСЭ-Т H.221 (2004 г.), *Структура кадров для канала 64–1920 кбит/с в аудиовизуальных телеслужбах*.
- ITU-T Recommendation H.242 (2004), *System for establishing communication between audiovisual terminals using digital channels up to 2 Mbit/s*.
- Рекомендация МСЭ-Т H.320 (2004 г.), *Узкополосные видеотелефонные системы и оконечное оборудование*.
- ITU-T Recommendation H.324 (2002), *Terminal for low bit-rate multimedia communication*.

- ITU-T Recommendation V.8 (2000), *Procedures for starting sessions of data transmission over the public switched telephone network.*
- ITU-T Recommendation V.8 bis (2000), *Procedures for the identification and selection of common modes of operation between data circuit-terminating equipments (DCEs) and between data terminal equipments (DTEs) over the general switched telephone network and on leased point-to-point telephone-type circuits.*
- ITU-T Recommendation X.680 (2002) | ISO/IEC 8824-1:2002, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation.*
- ITU-T Recommendation X.691 (2002) | ISO/IEC 8825-2:2002, *Information technology – ASN.1 encoding rules: Specification of Packed Encoding Rules (PER).*
- ISO/IEC 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure.*
- ISO/IEC 13871:1995, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Private telecommunications networks – Digital channel aggregation.*

3 Определения

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины:

- 3.1 интерфейс 56С:** Сетевой интерфейс 56 кбит/с, который передает все биты на дальний конец.
- 3.2 интерфейс 64С:** Сетевой интерфейс 64 кбит/с, который передает все биты в сеть.
- 3.3 интерфейс 64R:** Сетевой интерфейс 64 кбит/с, который передает 7 из каждых 8 битов на дальний конец по сети с пропускной способностью 56 кбит/с.
- 3.4 захватывать:** Обнаруживать сигнал столько раз, сколько достаточно для выполнения определенных критериев захвата.
- 3.5 синхронный канал:** Канал, по которому сетевая байтовая синхронизация доступна для терминала. Обычно синхронный канал необходим для транспортирования сигналов не разделенной на кадры речевой телефонии согласно Рекомендации G.711. Сетевые интерфейсы, которые не "пропускают" сетевую байтовую синхронизацию, например интерфейсы V.35, заставляют терминал работать так, как будто он соединен с асинхронным каналом.
- 3.6 байт:** Септет (семиразрядный байт), предназначенный для сетей либо с интерфейсом 56С, либо с интерфейсом 64R. Также октет для сетей с интерфейсом 64С.
- 3.7 обнаружить:** Принять заданный сигнал в единичный момент времени.
- 3.8 октет:** Группа из 8 битов. Для фаз 1 и 2 в случае синхронного канала каждый новый октет начинается в момент времени, определяемый сетевой синхронизацией.
- 3.9 блок данных протокола (PDU):** Кадр HDLC, который содержит сообщение фазы 3.
- 3.10 коммутируемая сеть передачи данных общего пользования (PSDSN):** Коммутируемая сеть передачи данных общего пользования со скоростью 56 кбит/с, например сеть "Switched-56" (коммутируемая сеть-56) в Соединенных Штатах, как определено TIA/EIA-596. Такая сеть может оказаться чувствительной к эмуляции управляющих кодов (escape codes) при вводе данных в сеть через интерфейс 64С.
- 3.11 ограниченный канал:** Канал сети, в которой В-каналы существенно ограничены до скорости 56 кбит/с, или в которой каналы на интерфейсах N_0 или более высокого порядка ограничены по соотношениям однотипной интенсивности. Это может случиться вследствие того, что терминал имеет интерфейс 56С или 64R, либо из-за природы сети.

3.12 распространение в прямом и обратном направлениях: Для соединенных по сети ЦСИС двух терминалов, А и В, распространение в прямом и обратном направлениях – это передача сообщения по сети ЦСИС от терминала А к терминалу В, а затем от терминала В к терминалу А. Обычно полагают, что время, требуемое для обработки сообщения и других манипуляций с ним, пренебрежимо мало по сравнению со временем передачи и прохождения.

3.13 отображенный образец сигнатуры (RSP): Комбинация битов, передаваемая во время фазы 2, которую вычисляют на основе комбинации битов в конкретном подканале, полученном от удаленного терминала. Сообщение RSP передают по тому же подканалу, по которому его получают для сигнализации о синхронизации подканалов, поступающих на этот терминал.

3.14 септет: Группа из 7 битов. В случае синхронного канала каждый новый септет начинается в момент времени, определяемый сетевой синхронизацией.

3.15 образец сигнатуры (SP): Комбинация битов, передаваемая по отдельному подканалу, чтобы сигнализировать о поддержке протокола V.140 и позволить определить синхронизацию и целостность подканала.

3.16 подканал: Биты в определенной битовой позиции в последовательности байтов. Биты в байте нумеруют как 1, 2, 3, 4, ... в порядке убывания значимости. Номер подканала тот же, что и номер битовой позиции. Например, последовательность битов в битовой позиции 4 в последующих байтах формирует поток, соответствующий подканалу 4.

3.17 терминал: Любое из нескольких типов оконечных устройств, соединенных с цифровой сетью, включая цифровое оконечное оборудование и устройства управления многопунктовой связью (MCU).

4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

BC	Возможности носителя
CPF	Поле совместимого протокола
FCS	Последовательность контроля кадра
КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
HLC	Возможности высокого уровня
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция (по Рекомендации МСЭ-Т G.711)
PDU	Блок данных протокола
PSDSN	Коммутируемая сеть передачи данных общего пользования
RSP	Отображенный образец сигнатуры
SP	Образец сигнатуры
UDI	Неограниченная цифровая информация

5 Условные обозначения

Слово "должен" в настоящей Рекомендации используется для обозначения обязательного требования.

Слово "следует" в настоящей Рекомендации используется для обозначения предлагаемого, но не обязательного образа действия.

Слово "может" в настоящей Рекомендации используется для обозначения необязательного образа действия, без выражения предпочтения.

Ссылки на конкретные структуры сообщений ASN.1 в настоящей Рекомендации представлены **таким шрифтом**.

6 Краткий обзор

Процедуры включают три фазы:

- Фаза 1 – Посылка/поиск сигнатуры V.140 (заметим, что V.8/V.8 *bis*, речь и FAS H.221 или любое их подмножество могут быть переданы одновременно). Если такая сигнатура обнаружена, приступают к следующей фазе.
- Фаза 2 – Определение характеристик цифрового соединения (64 или 56 кбит/с, обнаружение синхронизации октетов/септетов).
- Фаза 3 – Обмен возможностями режимов (аналогично V.8 *bis*) и выбор желаемого режима работы.

Сразу после завершения фазы 3 вводится выбранный режим (H.320, H.324, речевая связь и т. д.), и начинается обычный запуск вызова.

Для завершения каждой фазы следует выделить немного больше времени, чем время одного прохождения в прямом и обратном направлениях, с тем чтобы вся процедура V.140 была закончена за время, превышающее время прохождения в прямом и обратном направлениях чуть более чем в 3½ раза. В обычных условиях (межконтинентальный вызов через прозрачный интерфейс 64 кбит/с), это добавит ко времени запуска вызова менее 1 секунды.

Если не обнаружено никакой "сигнатуры", то это указывает, что дальний конец не поддерживает протокол V.140. В этом случае терминал переключается на любой другой поддерживаемый протокол (не V.140), например H.320 (если обнаружен сигнал FAS H.221), или на режимы КТСОП V.8/V.8 *bis* (если обнаружен протокол V.8/V.8 *bis*), или на режим речевой телефонии.

Эти процедуры разработаны таким образом, чтобы терминалы могли переходить из одной фазы V.140 в другую в разное время без неблагоприятных последствий: для синхронизации таких переходов не требуется точная синхронизация между терминалами.

6.1 Фаза 1 – Передача сигнатуры V.140 и захват

Фаза 1 начинается с установления сквозного цифрового соединения.

Передается повторяющаяся 80-битовая комбинация, содержащая сигнатуру V.140. Цель сигнатуры – указать дальнему концу, что этот терминал применяет V.140 и в состоянии перейти к последующим фазам.

Сигнатура имеет особые характеристики. Ее передают в битах низшего порядка каждого байта, чтобы минимизировать перерывы аудиоинформации по G.711 и допустить одновременную работу с аудиоинформацией по G.711 на скорости 48 кбит/с.

Эти характеристики дают возможность терминалу V.140 без задержки на запуск передавать сигнал о сигнатуре, посылая в то же время тоны модема КТСОП и сигналы H.320 для совместимости с существующей КТСОП и терминалами ЦСИС H.320 (см. п. 6.5), а также передавая сигналы обычной речевой телефонии.

Если в полученных данных обнаружена сигнатура V.140, то это указывает, что дальний конец также поддерживает V.140. В этом случае терминал аннулирует полученную аудиоинформацию и переходит к фазе 2.

Если после тайм-аута сигнатура V.140 не обнаружена, терминал может перейти к любому другому протоколу (не V.140), который он поддерживает. Если во время поиска сигнатуры V.140 также производился поиск других протоколов, терминал уже может обнаружить способность оборудования на дальнем конце использовать эти режимы и таким образом не потерять время на запуск этих протоколов.

В противном случае терминал может продолжить вызов в качестве речевого телефонного вызова или инициировать другой протокол (не V.140).

6.2 Фаза 2 – Определение характеристик канала

Существуют различные типы национальных сетей и интерфейсов. В их число входят сети со скоростями 64 и 56 кбит/с, а также сети и интерфейсы, которые обеспечивают или не обеспечивают синхронизацию октетов (или септетов). В некоторых национальных сетях возможно включение звена связи со скоростью 56 кбит/с даже между двумя терминалами, соединенными сетью ЦСИС 64 кбит/с с синхронизацией октетов. Прежде чем такое звено может быть использовано для мультимедийной связи, должен быть подтвержден характер этого сквозного цифрового звена, включая скорость и синхронизацию битов.

После вступления в фазу 2 каждый терминал испытывает канал, чтобы определить, какой из видов синхронизации поддерживается между терминалами: по октетам (при 64 кбит/с) или септетам (при 56 кбит/с). Это выполняют, используя образцы сигнатуры (SP), которые передаются независимо в каждой из восьми битовых позиций в ряду.

Битовая позиция, в которой каждый образец SP появляется в приемнике, сообщает приемнику о соответствующей синхронизации между передатчиком и приемником. После обнаружения SP каждый приемник отображает полученный образец обратно в передатчик. В этом случае каждый терминал может определить синхронизацию битов и любое сетевое ограничение для каждого направления передачи.

Как только эта процедура завершается, терминалы переходят к фазе 3.

6.3 Фаза 3 – Обмен возможностями и выбор режима

В фазе 3 два терминала обмениваются возможностями режимов и выбирают режим.

Используя всю пропускную способность 64 (или 56) кбит/с, каждый терминал посылает разделенное на кадры сообщение HDLC, в котором содержится простой список возможностей (подробный обмен возможностями оставлен за процедурами выбранного режима). Затем один из терминалов, обычно вызывающий терминал, выбирает один режим из списка.

Терминал, который обычно выбирает режим, может вместо этого направить на дальний конец сообщение **youChoose**, которое требует, чтобы решение было принято на другом конце. Это может быть полезно в ситуациях, когда вызывающий терминал не знает цели предстоящего вызова.

По завершении фазы 3 терминалы непосредственно переходят в выбранный режим.

6.4 Использование V.140 для переключения между режимами мультимедийной связи

Эти процедуры могут быть использованы для переключения с одного режима мультимедийной телефонии на другой или возврата в режим речевой телефонии путем повторного запуска процедур фазы 3 после завершения предыдущего режима.

Кроме того, процедуры фазы 1 протокола V.140 могут быть использованы в режиме "позднего запуска" после периода в режиме речевой телефонии по G.711.

6.5 Возможность взаимодействия с терминалами, которые не поддерживают V.140

Для поддержки возможности взаимодействия с существующими терминалами, которые не поддерживают V.140, сигнатура V.140 фазы 1 построена таким образом, чтобы обеспечить одновременную сигнализацию о других совместимых протоколах. Приведенные ниже процедуры определяют, каким образом использовать средства V.140, чтобы способствовать взаимодействию с конкретными протоколами.

Терминал, который присоединен к синхронному каналу и поддерживает аудиоинформацию по G.711:

- должен передавать аудиоинформацию по G.711, укороченную до 6 битов во время фазы 1 (см. п. 8.2.1).

Терминалу, который поддерживает V.140 и H.320:

- следует передавать сигналы для работы по H.320, как это определено в Рекомендации МСЭ-Т Н.221, во время фазы 1 по V.140 (см. пп. 8.2.1 и 8.2.2);
- не следует отвечать на любые сигналы, определенные в Рекомендации МСЭ-Т Н.320 (то есть не следует завершать последовательность А), пока этому терминалу не удастся обнаружить в фазе 1 сигнатуру V.140 от терминала на дальнем конце.

Терминалу, который поддерживает работу модема КТСОП (например, как это определено в Рекомендации МСЭ-Т V.34):

- следует передавать сигналы для работы модема КТСОП, как это определено в Рекомендации МСЭ-Т V.8 или V.8 bis, во время фазы 1 по V.140 (см. п. 8.2.2);
- не следует отвечать на любые сигналы, определенные в Рекомендации МСЭ-Т V.8 или V.8 bis, пока этому терминалу не удастся обнаружить в фазе 1 сигнатуру V.140 от терминала на дальнем конце.

Терминалу, который поддерживает стандарт ИСО/МЭК 13871:

- следует во время фазы 1 по V.140 исследовать принимаемые сигналы, как определено в ИСО/МЭК 13871, чтобы установить, поддерживает ли терминал на дальнем конце ИСО/МЭК 13871, не поддерживая при этом V.140;
- не следует отвечать на любые такие сигналы до тех пор, пока этому терминалу не удастся обнаружить в фазе 1 сигнатуру V.140 от терминала на дальнем конце.

6.6 Взаимодействие с сетями PSDSN

Опыт показывает, что когда вызов поступает из сети ЦСИС 64 кбит/с в какие-либо коммутируемые сети передачи данных общего пользования (PSDSN), то бит низшего порядка каждого октета ЦСИС переносится из сети ЦСИС в сеть PSDSN без модификации. Этот бит часто используется устройствами PSDSN, такими как устройства обслуживания канала (CSU), для внутрисетевой сигнализации с целью передачи контрольных сообщений из сети в CSU. В некоторых случаях нулевые значения битов на этих позициях активизируют свойства CSU, которые приводят к закольцовыванию потока данных, завершению вызова или к переходу CSU в тестовый режим. В Соединенных Штатах кодовые значения, которые используются для контрольных функций, стандартизованы в документах TIA/EIA-596.

Приведенные в настоящей Рекомендации процедуры были разработаны таким образом, чтобы избежать эмуляции контрольных сообщений PSDSN. По этой причине в определенных случаях конкретные значения октетов являются либо обязательными, либо запрещенными.

7 Типы сетей

В настоящей Рекомендации рассматриваются терминалы, соединенные со следующими типами интерфейсов цифровых сетей:

- прозрачные интерфейсы 64 кбит/с (64C) и ограниченные интерфейсы 64 кбит/с (64R) – варианты одного и того же интерфейса;
- прозрачные интерфейсы 56 кбит/с (56C);
- интерфейсы N_0 (N_0);
- интерфейсы N_{11} (N_{11});
- интерфейсы N_{12} (N_{12}).

Терминал не может определить, является ли интерфейс 64 кбит/с интерфейсом 64C или 64R, без использования этих процедуры, поскольку характеристика "прозрачный" или "ограниченный" является результатом маршрута конкретной сети и может изменяться от одного вызова к другому. В действительности 64R и 64C являются вариантами одного и того же интерфейса.

В любой конкретный момент времени терминал может быть соединен только с одним из пяти перечисленных типов сетей. Терминал знает, какой из пяти интерфейсов цифровой сети используется.

В каждом случае терминал, применяющий эти процедуры, должен иметь прямой доступ к интерфейсу сети и управлять этим интерфейсом. Например, в качестве интерфейса сети допустимо использовать цифровой оконечный адаптер, но не устройство объединения каналов, основанное на протоколе, определенном в стандарте ИСО/МЭК 13871, который не применяет также процедуры настоящей Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Терминал может использовать эти процедуры для согласования последующего использования протокола ИСО/МЭК 13871 и других протоколов объединения каналов, но в первую очередь должны выполняться процедуры настоящей Рекомендации.

Каждый тип сети может получать или не получать байтовую синхронизацию от этой сети.

Процедуры настоящей Рекомендации должны использоваться в каждом цифровом канале при каждом вызове, включая цифровые только речевые вызовы, когда указанный канал становится доступным для пользования.

Интерфейсы 64C передают все биты на дальний конец со скоростью 64 кбит/с.

Интерфейсы 64R локально являются интерфейсами со скоростью 64 кбит/с, но при пропускной способности сети 56 кбит/с на дальний конец передают 7 из каждых 8 битов. Один из каждых 8 битов не передается сетью. Интерфейсы 64R конкретно не рассматриваются в процедурах фазы 1, поскольку терминал может не знать, соединен ли он с интерфейсом 64С или 64R; однако процедуры фазы 2 должны использоваться терминалами, чтобы идентифицировать, какой из 8 битов не передается на дальний конец. Как только терминалы узнают, на какой позиции в каждом октете не передается бит, они должны обеспечить, чтобы действительные данные никогда не размещались на указанной битовой позиции, то есть этот бит должен быть пропущен.

Терминалы с интерфейсами 64R должны следовать процедурам для терминалов 64С, за исключением случая, когда терминал имеет заблаговременную информацию о том, что это – интерфейс 64R, а сеть синхронизирована по байтам. В этом случае подканал 8 должен все время заполняться двоичными ЕДИНИЦАМИ, в противном случае терминалы следуют процедурам для интерфейсов 56С.

Интерфейсы 56С передают все биты на дальний конец со скоростью 56 кбит/с.

Канал H_0 , H_{11} или H_{12} можно считать состоящим из некоторого числа временных интервалов (TS) на скорости 64 кбит/с, определенных и пронумерованных в Рекомендации МСЭ-Т Н.221. Временный интервал с наименьшим номером из этих TS должен использоваться терминалами для передачи различных описанных в настоящей Рекомендации сигналов. Однако любой терминал, который пытается получить такие сигналы, должен искать их в каждом и во всех TS. Результаты процедур, описанных в настоящей Рекомендации, применимы ко всем TS.

Процедуры, которым необходимо следовать для соединений, состоящих из нескольких В-каналов 64 кбит/с, взаимодействующих с каналом H_0 , H_{11} или H_{12} , либо из нескольких каналов H_0 , взаимодействующих с каналом H_{11} или H_{12} , требуют дальнейшего изучения.

8 Сигналы

8.1 Модель потока данных

Все сигналы для фаз 1 и 2 определяются с использованием байтовой модели потока данных (как использовано в Рекомендации МСЭ-Т Н.221). Поток данных в случае интерфейсов 64С моделируют как последовательность октетов, а в случае интерфейсов 56С – как последовательность септетов.

Рисунок 1 иллюстрирует подканалы в байтовом потоке данных, которые перенося взятые в качестве примера 8-битовые значения "1, 2, 3, 4, 5". Интерфейсы 56С посылают только подканалы 1–7; это проиллюстрировано затемнением подканала 8 на рисунке 1 и на последующих рисунках. В настоящей Рекомендации все ссылки на передаваемую информацию в подканале 8 относятся только к интерфейсам 64С.

Для каждого байта подканал 1 содержит старший бит из выборок аудиоинформации в телефонии ЦСИС по G.711, и этот бит первым передается по сети. Подканал 8 содержит младший бит из выборок аудиоинформации в телефонии ЦСИС по G.711, и этот бит передается по сети последним.

Для сигналов, которые переносятся в простом подканале, биты посылают, начиная со старшего бита; сигналы показаны в вертикальных колонках (каждая колонка представляет подканал) со старшим битом наверху колонки.

Номер байта	(MSB) Подканал 1	Подканал 2	Подканал 3	Подканал 4	Подканал 5	Подканал 6	Подканал 7	(LSB) Подканал 8
n	0	0	0	0	0	0	0	1
n + 1	0	0	0	0	0	0	1	0
n + 2	0	0	0	0	0	0	1	1
n + 3	0	0	0	0	0	1	0	0
и т. д.	0	0	0	0	0	1	0	1

Рисунок 1/V.140 – Иллюстрация модели потока данных

8.2 Фаза 1 – Блок сигнатуры V.140 и поле совместимого протокола

Во время фазы 1 многократно передается 80-байтовый сигнал фазы 1. Существуют две формы сигнала фазы 1: одна – для передачи терминалами, соединенными с синхронными каналами, а другая – для передачи терминалами, соединенными с асинхронными каналами. Разница между двумя этими формами сигнала фазы 1 не относится к терминалам, которые получают указанный сигнал.

8.2.1 Терминалы, соединенные с синхронными каналами

Терминалы, соединенные с синхронными каналами, обладают определенной гибкостью в определении некоторых характеристик сигнала, который должен передаваться в течение фазы 1. В фазе 1 сигнала подканалы 1–6 должны передавать ИКМ-аудиоинформацию по G.711, укороченную до 6 битов, если только терминал не поддерживает аудиоинформацию по G.711. Может быть передан любой действительный аудиосигнал, включая речевой или сигнал модема КТСОП, например V.8 или V.8 *bis*.

Если терминал не поддерживает аудиоинформацию по G.711, подканалы 1–6 должны быть заполнены двоичными ЕДИНИЦАМИ.

Подканал 7 должен переносить "блок сигнатуры", состоящий из 80 битов. Биты 1–16 должны содержать "поле совместимого протокола" (CPF), которое переносит либо все двоичные ЕДИНИЦЫ, либо совместимый протокол. За CPF следует 8-битовое поле образца сигнатуры (SP), определенное для этого подканала, то есть SP-G (см. п. 8.2.3), а за ним – комбинация заполнения из 8 битов, установленных на двоичную ЕДИНИЦУ. Образец SP повторяют в этом подканале четыре раза, как и комбинацию заполнения. 16-битовое поле CPF в сочетании с четырьмя повторениями каждого SP и комбинации заполнения завершают блоки сигнатуры из 80 битов. Блоки сигнатуры V.140 должны передаваться только в подканале 7.

Подканал 8 должен также содержать блок из 80 битов. Аналогично подканалу 7, биты 1–16 должны содержать CPF. Однако все оставшиеся биты должны нести двоичные ЕДИНИЦЫ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поле CPF первоначально предназначалось для переноса сигнализации FAS и BAS H.221. Однако обеспечение CPF в обоих подканалах 7 и 8 не предполагает, что FAS и BAS H.221 (или какой-либо другой совместимый протокол) следует одновременно посылать в обоих подканалах. Поле CPF просто обеспечивает резервную часть сигнала фазы 1 для использования других протоколов. При использовании CPF совместимым протоколом следует соблюдать правила Рекомендации для этого протокола. Любая часть CPF, которую не используют для передачи совместимого протокола, должна содержать двоичные ЕДИНИЦЫ.

Чтобы избежать эмуляции контрольных сообщений PSDSN, терминалы, которые передают октеты и соединены с синхронными каналами, должны проверить каждый из первых 16 октетов 80-октетного сигнала фазы 1, чтобы определить, имеет ли этот октет одно из значений, перечисленных в таблице 1 в столбце ""Запрещенное" значение". Если это так, то такой октет не должен передаваться; значение должно быть заменено соответствующим значением из столбца таблицы 1 ""Безопасная" замена". Все оставшиеся октеты 80-октетного сигнала фазы 1 имеют бит низшего порядка, установленный на двоичную ЕДИНИЦУ по определению, и поэтому не могут принимать какие-либо "запрещенные" значения.

Таблица 1/V.140 – Преобразование значений байтов для "безопасной" передачи аудиоинформации

"Запрещенное" значение	"Безопасная" замена
2A	28
2E	30
AA	A8
AC	A8
AE	B0

Подканал 8 также переносит повторяющийся 80-битовый образец, который должен быть синхронизирован с 80-битовым образцом подканала 7. Биты 1–16 переносят поле CPF, подобно подканалу 7, но все оставшиеся биты несут двоичные ЕДИНИЦЫ.

Блок сигнатуры V.140 всегда имеет длину 80 битов независимо от подканала, в котором он передается.

При передаче сигнала фазы 1 терминалы с синхронными каналами должны одновременно передавать совместимые протоколы, такие как кадрование по H.221, аудиоинформация по G.711, а также модуляции модема внутри аудио G.711. Подканалы 7 и 8 используются, поскольку они занимают позиции младших битов в аудиоинформации по G.711, а следовательно, будут минимально прерывать аудиосигналы.

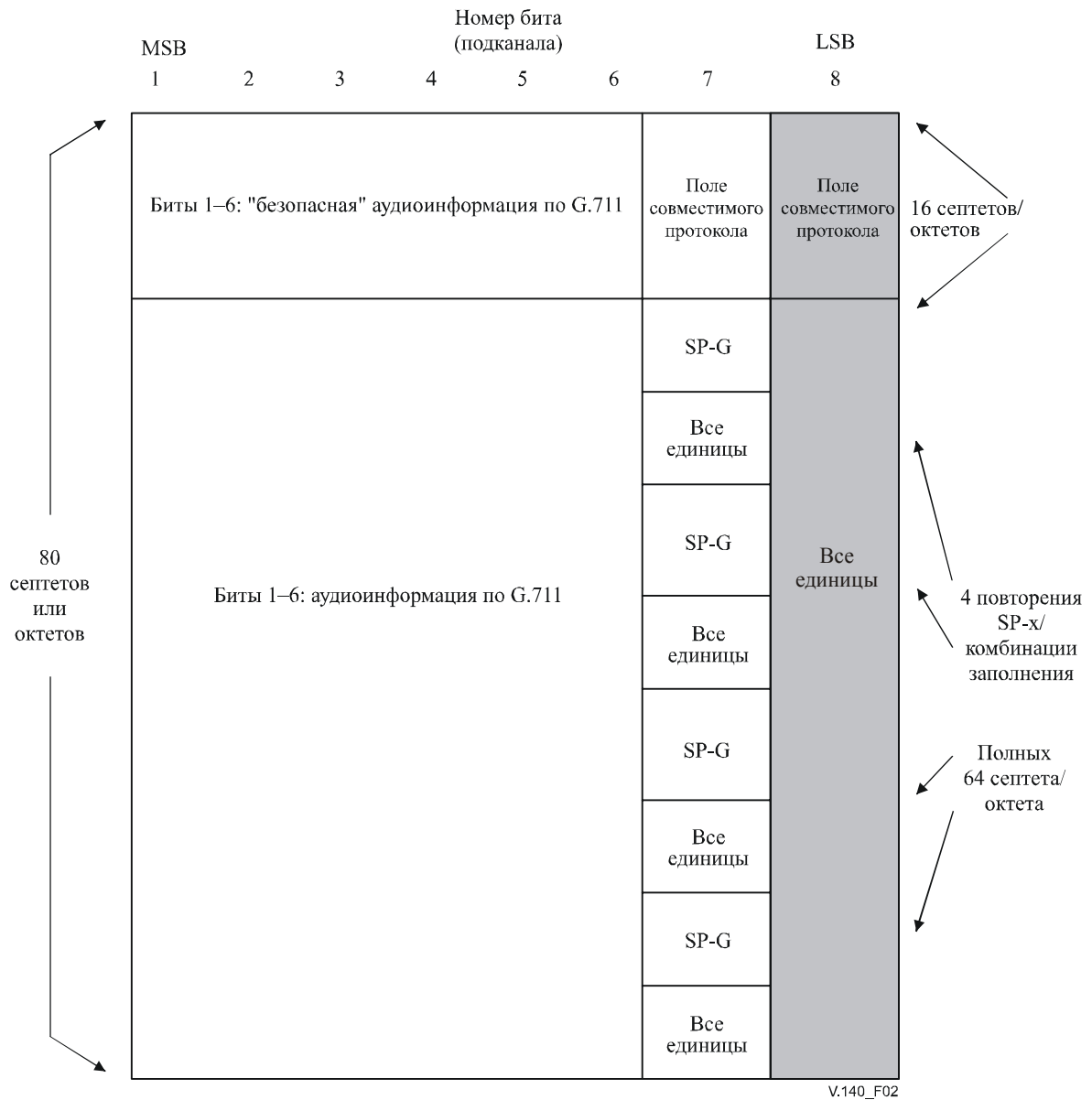


Рисунок 2/V.140 – Сигнал фазы 1 для терминалов, соединенных с синхронными каналами (затененные позиции битов отсутствуют на интерфейсах 56С)

8.2.2 Терминалы, соединенные с асинхронными каналами

Терминалы, соединенные с асинхронными каналами, передают сигналы фазы 1, несколько отличающиеся от описанных выше; эти терминалы совсем не должны передавать аудиосигналы по G.711.

Если терминал передает октеты, то первые 16 октетов должны быть выбраны из приведенных в таблице 2. Этот выбор значений обеспечивает все возможные варианты для CPF, которое переносится в битах 1–16 в подканалах 7 и 8. Если терминалы передают септеты, то биты 1–16 в подканалах 1–6 должны быть установлены на двоичные ЕДИНИЦЫ.

**Таблица 2/V.140 – "Безопасные" значения для передачи
в течение первых 16 байтов сигнала фазы 1**

F8
FD
FE
FF

После передачи первых 16 октетов следующий образец из 16 октетов повторяют 4 раза (используя шестнадцатеричные коды):

DD FF EE DD EE DD FF 00 FF FF FF FF FF FF FF FF

Этот образец содержит поля SP, присвоенные подканалам 7 и 8 (SP-G и SP-H) и встроенные в него (см. п. 8.2.3). Терминалам, посылающим септеты, следует просто удалить младшие биты из каждого шестнадцатеричного кода.

Блок сигнатуры V.140 всегда имеет длину 80 битов независимо от подканала, в котором он передается.

При передаче сигнала фазы 1 терминалам следует одновременно передавать совместимые протоколы, такие как кадрование по H.221, передавая указанные в таблице 2 коды в течение первых 16 байтов сигнала фазы 1, чтобы установить соответствующие значения в поле CPF.

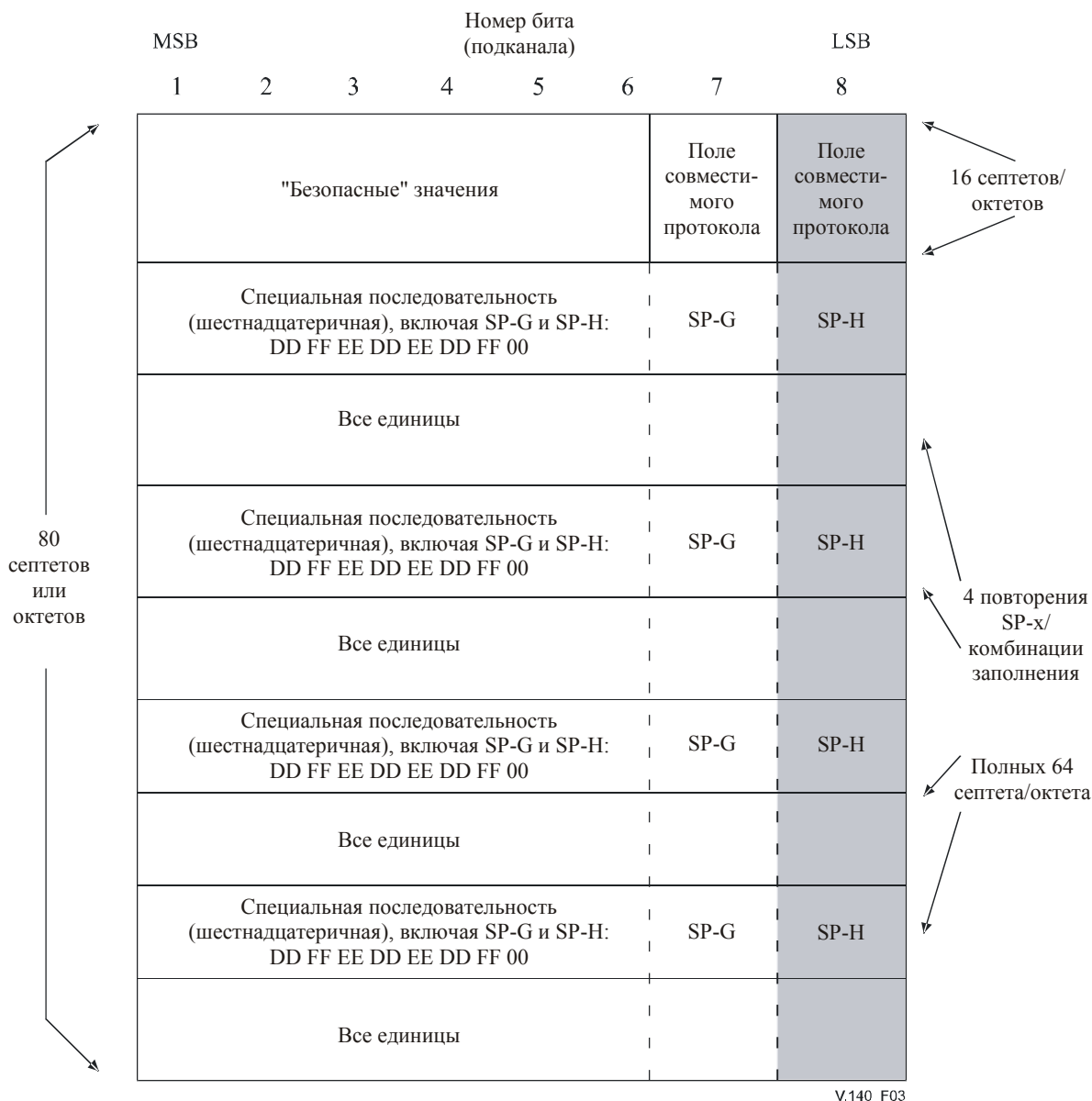


Рисунок 3/V.140 – Сигнал фазы 1 для терминалов, соединенных с асинхронными каналами (затененные позиции битов не представлены на интерфейсах 56С)

8.2.3 Поле образца сигнатуры (SP)

Поле "SP" имеет длину 8 битов и содержит уникальный образец, зависящий от подканала, в котором его передают.

Поле SP передается по отдельным подканалам, чтобы сигнализировать о поддержке V.140 и обеспечить возможность определения синхронизации подканала, а также сквозного соединения.

Восемь значений SP можно однозначно отличить от любого другого значения, с тем чтобы в случае потери синхронизации подканала в сети приемник смог бы определить синхронизацию подканала передатчика, отыскав конкретные значения SP в принимаемых подканалах.

Значения SP приведены в таблице 3, а их передача в потоке данных показана на рисунке 4.

Таблица 3/V.140 – Значения образца сигнатуры

Номер подканала	Наименование образца сигнатуры	Значение образца сигнатуры
1	SP-A	10101100
2	SP-B	01011010
3	SP-C	10110110
4	SP-D	01101100
5	SP-E	11011010
6	SP-F	10110100
7	SP-G	01101010
8	SP-H	11010110

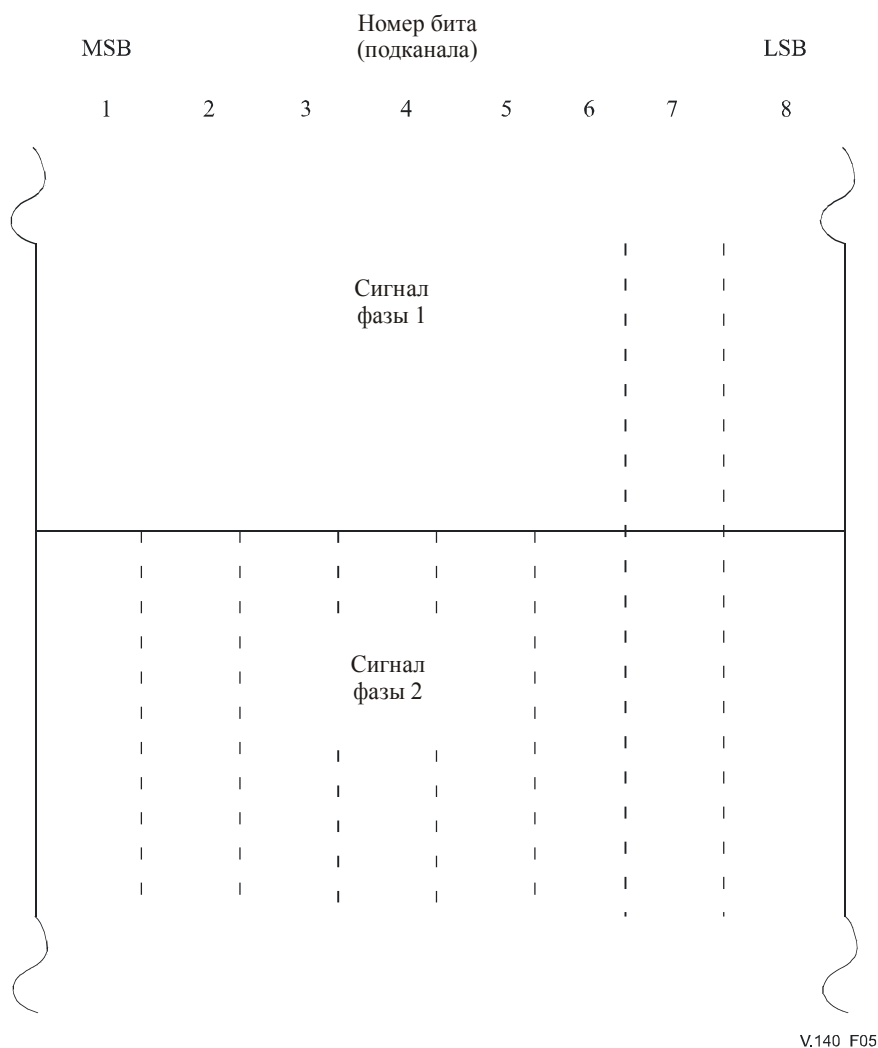
Номер байта	Подканал 1	Подканал 2	Подканал 3	Подканал 4	Подканал 5	Подканал 6	Подканал 7	Подканал 8
1	1	0	1	0	1	1	0	1
2	0	1	0	1	1	0	1	1
3	1	0	1	1	0	1	1	0
4	0	1	1	0	1	1	0	1
5	1	1	0	1	1	0	1	0
6	1	0	1	1	0	1	0	1
7	0	1	1	0	1	0	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 4/V.140 – Передача значений SP в потоке данных

В фазе 1 используются только SP-G и SP-H. В фазе 2 используются все восемь значений SP.

8.3 Фаза 2 – Проверка синхронизации

Во время фазы 2 терминалы попеременно передают два поля – поле А и поле В. Никакие другие сигналы не должны передаваться в течение этой фазы; аудиоинформация и любой другой совместимый протокол должны быть отключены. Длина каждого поля составляет 8 байтов, и каждое поле состоит только из следующих друг за другом байтов. Терминал должен начать передачу сигнала фазы 2 сразу после завершения конечной передачи сигнала фазы 1 (см. рисунок 5).



V.140_F05

Рисунок 5/V.140 – Переход от фазы 1 к фазе 2

Изменение содержания полей А и В во время подфаз 2а, 2б и 2с позволяет использовать эти поля как пробные сигналы для конкретной подфазы и как подтверждение приема самого последнего сигнала с дальнего конца.

Терминалы с интерфейсами 56С должны передавать только подканалы 1–7 поля А и поля В, как представлено в данном пункте.

Фаза 2 состоит из трех подфаз: 2а, 2б и 2с.

8.3.1 Фаза 2а – Первоначальные значения

В фазе 2а поле А содержит SP, как определено выше, во всех подканалах.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Значения образца SP определены таким образом, что последний бит SP для каждого подканала установлен на двоичный НУЛЬ. Это свойство можно использовать, чтобы подтвердить, где начинается каждый образец SP в подканале.

Поле В содержит все двоичные ЕДИНИЦЫ во всех подканалах.

На рисунке 6 иллюстрируется сигнал фазы 2а с полем А выше жирной линии и полем В – ниже этой линии.

Номер байта	(MSB) 1	2	3	4	5	6	7	(LSB) 8
1	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
2	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
3	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
4	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
5	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
6	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
7	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
8	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
9	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1

Рисунок 6/V.140 – Сигнал фазы 2а

8.3.2 Фаза 2b – После захвата SP

После выделения (захвата) передатчиком образца SP из принятого поля А он переключается на фазу 2b; эта процедура описана в п. 9.3.1.2.

В фазе 2b поле А содержит SP, как определено выше, во всех подканалах (не отличается от фазы 2а).

Поле В содержит отображенный образец сигнатуры (RSP), как определено процедурами вычисления RSP в п. 9.3.2.1.

Действительная величина RSP в поле В зависит от относительного выравнивания синхронизации байтов между двумя терминалами и обработки подканалов в сети между ними.

Сигнал фазы 2b иллюстрируется на рисунке 7.

Номер байта	(MSB) 1	2	3	4	5	6	7	(LSB) 8
1	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
2	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
3	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
4	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
5	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
6	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
7	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
8	SP-A	SP-B	SP-C	SP-D	SP-E	SP-F	SP-G	SP-H
9	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
10	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
11	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
12	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
13	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
14	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
15	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
16	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							

Рисунок 7/V.140 – Сигнал фазы 2b

8.3.3 Фаза 2с – После захвата RSP

После выделения (захвата) передатчиком образца RSP из принятого поля В он переключается на фазу 2с.

В фазе 2с поле А содержит все двоичные ЕДИНИЦЫ (как сигнал о том, что RSP уже обнаружен).

Поле В содержит отображенный образец сигнатуры (RSP), как определено процедурами вычисления RSP в п. 9.3.2.1 (не отличается от фазы 2b).

Сигнал фазы 2с иллюстрируется на рисунке 8.

Номер байта	(MSB) 1	2	3	4	5	6	7	(LSB) 8
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1
9	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
10	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
11	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
12	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
13	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
14	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
15	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							
16	<i>RSP, вычисленное из принятого SP</i>							

Рисунок 8/V.140 – Сигнал фазы 2с

8.4 Сигналы фазы 3

Сигналы фазы 3 используются для установления полномочий с целью выбора режима, для обмена возможностями, выбора общего режима работы на основании представленных возможностей и обеспечения индикации при неправильном завершении V.140.

Сигналы фазы 3 состоят из кадрированных по протоколу HDLC блоков PDU, определенных с использованием синтаксиса ASN.1 согласно Рекомендации МСЭ-Т X.680 и кодированных по правилам уплотненного кодирования Рекомендации МСЭ-Т X.691. Эти блоки PDU посылают, используя полную битовую скорость, доступную в канале. Реальные блоки PDU определены в Приложении А. В этом пункте описаны кадрирование по HDLC и семантика для каждого блока PDU.

Сигналы фазы 3 используют битовую модель канала. Все биты сообщений фазы 3 должны передаваться последовательно независимо от типа интерфейса и выравнивания синхронизации байтов сети, за следующим исключением: если какие-либо битовые позиции в каждом байте канала не передаются сетью на дальний конец (как определено процедурами фазы 2), терминал должен ввести двоичные ЕДИНИЦЫ на эти битовые позиции, с тем чтобы пропустить (не передавать) эти позиции. Приемнику сигналов фазы 3 следует осуществить преобразование операций, выполненных передатчиком (см. п. 9.3.4).

Во время фазы 3 могут быть переданы следующие блоки PDU:

- **roleAndCapability**;
- **youChoose**;
- **modeSelect**;
- **modeSelectAcknowledge**;
- **terminate**;
- **nonStandard**.

По мере необходимости блок PDU **nonStandard** (нестандартный) может быть использован для расширения этого набора. Хотя значение нестандартных сообщений определено отдельными организациями, оборудование, изготовленное любым производителем, может передавать любое нестандартное сообщение до тех пор, пока не будет известно его значение.

Нестандартные возможности и режимы можно создать, используя структуру **NonStandardParameter**.

8.4.1 Блок PDU **roleAndCapability**

Блок PDU **roleAndCapability**, передаваемый терминалом, должен содержать заявление о роли, взятой на себя этим терминалом, в установлении соединения по сети. Если оба терминала берут на себя одну и ту же роль в установлении соединения по сети (например, соединения по арендованной линии), то для разрешения конфликтных ситуаций в распределении ролей используют случайное значение. В этом терминале имеется список возможностей для протоколов мультимедийной и других видов связи.

Поле **role** блока PDU **roleAndCapability** принимает одно из трех значений: **answer**, **originate** или **unknown**. Терминал должен присвоить значение **originate** полю **role** любого блока PDU **roleAndCapability**, которое он передает, если вызов был инициирован этим терминалом, и значение **answer**, если вызов был инициирован другим терминалом. Если терминал не имеет достаточно информации, чтобы определить, с какого конца в действительности поступил вызов, он должен присвоить полю **role** значение **unknown**. Это значение, которое терминал передает в поле **role**, должно быть фиксированным в течение сетевого соединения. Поле **arbitrationField** содержит случайное 32-битовое число, выбранное с использованием генератора случайных чисел с равномерным распределением вероятностей. Если вызов состоит более чем из одного цифрового канала, то такие же значения поля **role** и **arbitrationField** (случайное число) должны быть выбраны и использованы в процедурах фазы 3 для всех каналов этого вызова.

Поле **capabilitySet** блока PDU **roleAndCapability** содержит последовательность одной или более структур **Capability**, каждая из которых выражает способность терминала работать с конкретными протоколами мультимедийной или других видов связи. Передатчик должен включать полный список режимов, в которых он в состоянии работать в настоящее время. Список возможных режимов определен в Приложении А и может быть расширен в будущем. Возможности должны быть перечислены в порядке предпочтения: от более предпочтительных к менее предпочтительным.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Не требуется, чтобы терминал, передающий блок PDU **modeSelect**, учитывал порядок предпочтения возможностей, получаемых от терминала на дальнем конце, хотя ему следует это делать.

Некоторые отдельные возможности включают дополнительную информацию о частичных возможностях. Она указывает, что терминал может использовать установленные в рамках указанной возможности подрежимы. Терминал на дальнем конце может использовать эту информацию, чтобы повлиять на выбор режимов.

8.4.2 Блок PDU **modeSelect**

Блок PDU **modeSelect** должен содержать один режим, который выбран из поля **capabilitySet** на дальнем конце как режим работы после завершения согласования по V.140. Блок PDU **modeSelect** структурирован иначе, чем **Capability** блока PDU **roleAndCapability**, поскольку некоторые его индивидуальные режимы включают дополнительную информацию. Эта информация должна быть использована терминалом дальнего конца, чтобы установить по требованию соответствующий подрежим.

8.4.3 Блок PDU youChoose

Блок PDU **youChoose** может быть передан вместо блока PDU **modeSelect** терминалом, который в противном случае выбирал бы режим работы. Это сообщение указывает, что такой терминал переложил выбор на другой терминал.

8.4.4 Блок PDU modeSelectAcknowledge

Блок PDU **modeSelectAcknowledge** указывает на прием и согласие принять режим блока PDU **modeSelect**.

8.4.5 Блок PDU terminate

Блок PDU **terminate** PDU указывает на неправильное завершение согласования по V.140. Блок PDU **terminate** включает поле причины и дополнительные (необязательные) поля со значениями, которые требуются для поля конкретной причины.

8.5 Кадрование HDLC в фазе 3

Сообщения должны использовать структуру кадра, показанную на рисунке 9.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Кадрование HDLC, используемое в Рекомендации МСЭ-Т V.140, аналогично кадррованию в Рекомендации МСЭ-Т V.8 *bis*.

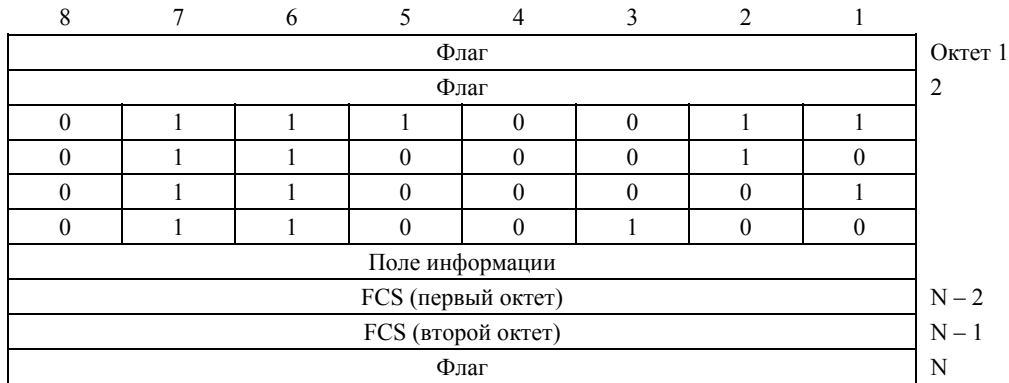


Рисунок 9/V.140 – Структура сообщения в фазе 3

8.5.1 Соглашение о формате

Основное соглашение о формате, используемое для сообщений, иллюстрируется на рисунке 10. Биты группируются в октеты. Биты каждого октета показаны горизонтально и пронумерованы от 1 до 8. Октеты показаны вертикально и пронумерованы от 1 до N.

Октеты передаются в порядке возрастания нумерации. Внутри октета бит 1 – это первый подлежащий передаче бит.

В 2-октетном поле последовательности контроля кадров (FCS) бит 1 первого октета является старшим битом (MSB), а бит 8 второго октета – младшим (LSB) (рисунок 11).

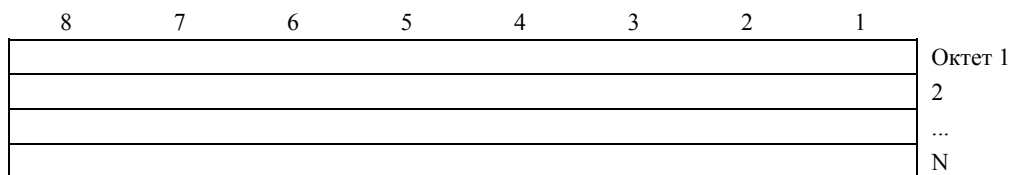


Рисунок 10/V.140 – Соглашение о формате

8	7	6	5	4	3	2	1	
							2^{15}	1-й октет поля
							2^7	2-й октет поля

Рисунок 11/V.140 – Соглашение о размещении FCS

8.5.2 Последовательность флагов

Сообщения должны начинаться и заканчиваться стандартным октетом флага HDLC (01111110), как определено в ИСО/МЭК 3309. Чтобы начать каждое сообщение, должны быть посланы два флага (использование двух флагов повышает устойчивость к ошибкам). Один флаг должен следовать за FCS каждого сообщения. В результате между последовательными сообщениями должно быть три флага.

8.5.3 Характерная последовательность

После последовательности, содержащей октеты двух флагов в начале сообщения, и до поля информации должна передаваться последовательность из четырех октетов с шестнадцатеричными значениями 73 62 61 64. Эта последовательность служит для того, чтобы отличить данный формат PDU от прочих, в которых используют аналогичную структуру кадров HDLC.

8.5.4 Поле информации

Поле информации должно состоять из целого числа октетов, содержащих один блок PDU, структурированный в соответствии с Приложением А. Блоки PDU должны кодироваться по ASN.1, используя правила уплотненного кодирования, определенные в Рекомендации МСЭ-Т X.691, и основной вариант синхронизации. Строка битов, возникающая в результате кодирования по ASN.1, должна быть размещена в строке октетов в поле информации в таком порядке, чтобы в каждом октете ведущий бит размещался в бите 1, а замыкающий – в бите 8.

8.5.5 Поле последовательности контроля кадра

Поле последовательности контроля кадра (FCS) имеет длину 16 битов (2 октета). Как определено в ИСО/МЭК 3309, эта длина должна быть дополнением суммы (по модулю 2):

- остатка от $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$, деленного (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, где k – число битов в кадре, расположенном между ними, но не включая последний бит заключительного открывающего флага, а также первый бит FCS, за исключением битов (двоичные НУЛИ), вставленных для прозрачности; и
- остатка от деления (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ произведения x^{16} на содержание кадра, расположенного между ними, но не включая последний бит заключительного открывающего флага, а также первый бит FCS, за исключением битов, вставленных для прозрачности.

В качестве типичной реализации в передатчике начальное содержание регистра устройства, вычисляющего остаток от деления, предварительно устанавливают на все двоичные ЕДИНИЦЫ (ONE), а затем модифицируют делением на образующий полином (как описано выше) в информационном поле. Соответствующее дополнение результирующего остатка передают как 16-битовую FCS.

В качестве типичной реализации в приемнике начальное содержание регистра устройства, вычисляющего остаток от деления, предварительно устанавливают на все двоичные ЕДИНИЦЫ. Окончательный остаток после умножения на x^{16} и последующего деления (по модулю 2) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ последовательности поступающих защищенных битов и FCS, будет равен 0001110100001111 (от x^{15} до x^0 , соответственно) в отсутствие ошибок передачи.

8.5.6 Прозрачность

Передающий терминал должен исследовать содержимое полей информации и FCS (все между открывающим и закрывающим флагами) и вставить двоичный НУЛЬ после каждой последовательности из пяти непрерывных двоичных ЕДИНИЦ, чтобы исключить имитацию октета флага внутри кадра. Приемный терминал должен исследовать содержание кадра между открывающим

и закрывающим флагами и аннулировать любой двоичный НУЛЬ, который непосредственно следует за непрерывными двоичными ЕДИНИЦАМИ.

9 Процедуры

Основная последовательность обмена сигналами, которая требуется для завершения процедур настоящей Рекомендации, показана на рисунке 12.

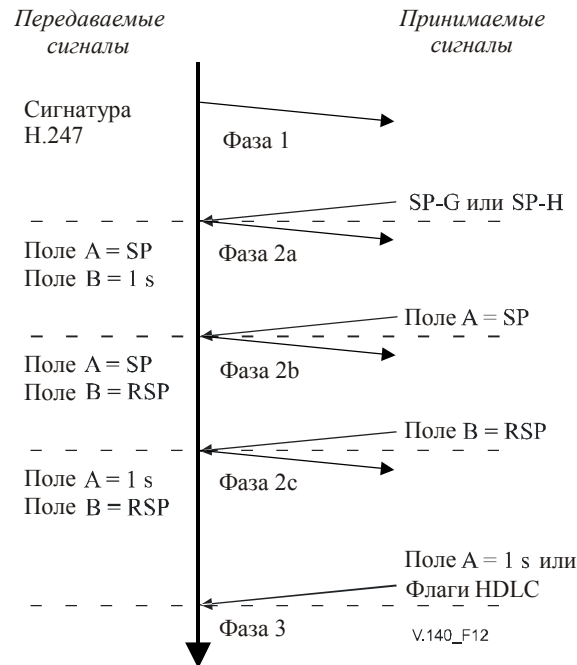


Рисунок 12/V.140 – "Лестничная" диаграмма последовательности сигналов и фаз V.140

Все сигналы должны передаваться повторно, пока не будет получено подтверждение. Всякий раз, когда один сигнал меняют на другой, например когда переходят от одной фазы или подфазы к следующей, изменение должно происходить только на допустимой границе, как определено для сигнала перед его изменением. Допустимыми границами являются следующие:

- Фаза 1: завершение сигнала фазы 1 в 80 байтов.
- Фаза 2: завершение поля B.
- Фаза 3: завершение кадра HDLC.

9.1 Установление канала

Сквозное цифровое соединение должно быть установлено согласно процедурам, соответствующим используемой сети, и в соответствии с национальными стандартами.

9.1.1 Взаимодействие с сигнализацией ЦСИС по D-каналу

Терминалы, инициирующие вызовы в сети ЦСИС, должны сигнализировать о возможностях носителя (BC) ЦСИС и возможностях высокого уровня (HLC) согласно ряду "Попытка 1" либо ряду "Попытка 2" в таблице 5. Если вызов отвергнут сетью, а обозначенная причина, как определено в Рекомендации МСЭ-Т Q.850, – одна из перечисленных в таблице 4, то терминал, инициирующий вызов, должен автоматически повторить попытку вызова, используя другие значения BC и HLC согласно таблице 5. Поскольку эта процедура включает механизм повторения попытки вызова, терминалы не должны использовать опцию выбора возможностей носителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Опция выбора возможностей носителя позволяет вызывающему терминалу кодировать возможности двух носителей в сообщении установления соединения, с тем чтобы автоматически вызвать альтернативную возможность носителя в случае, если предпочтительная возможность недоступна или если взаимодействие (например, с ТСОП) наталкивается на трудности (см. Рекомендацию МСЭ-Т Q.931).

Терминалы, инициирующие вызовы, должны продолжать попытки вызова согласно таблице 5 до тех пор, пока значение ВС перестанет быть совместимым с каким-либо желаемым режимом работы или пока не будет достигнут конец этой таблицы.

Терминалам, инициирующим вызовы в сети ЦСИС, следует исключать из набора возможностей фазы 3 протоколы, не соответствующие заданным возможностям ВС и HLC, о которых сообщается для вызова. Аналогично, отвечающим терминалам следует блокировать все локально поддерживаемые протоколы, не соответствующие принимаемым значениям ВС и HLC, и удалить эти протоколы из набора возможностей фазы 3.

Таблица 4/V.140 – Список причин, которые могут указывать на несовместимость ВС (см. Рекомендацию МСЭ-Т Q.931)

№ причины (из Рек. МСЭ-Т Q.850)	Наименование причины (из Рек. МСЭ-Т Q.850)
18	Нет ответа пользователя
57	Не авторизованы возможности носителя
58	В данный момент возможности носителя недоступны
63	Услуга или опция не доступна, не определена
65	Услуга носителя не реализована
88	Несовместимый пункт назначения

Таблица 5/V.140 – Значения ВС и HLC для вызовов по сети ЦСИС

	ВС (Возможность передачи информации)	Значение HLC
Попытка 1	Неограниченная цифровая информация с тонами/извещениями	Нет или согласно национальным стандартам
Попытка 2	Неограниченная цифровая информация (UDI)	Нет или согласно национальным стандартам
Попытка 3	UDI, скорость адаптирована к 56 кбит/с	Нет или согласно национальным стандартам
Попытка 4	Диапазон звуковых частот 3,1 кГц	Нет или согласно национальным стандартам
Попытка 5	Речь	Нет или согласно национальным стандартам

9.2 Фаза 1 – Передача сигнатуры и захват

Если используются процедуры V.140, то необязательный период речевой телефонии по G.711 может начаться, когда отвечает вызываемая сторона. В этом режиме пользователи имеют возможность разговаривать друг с другом, прежде чем они перейдут к мультимедийной телефонии. В течение этого периода терминал должен постоянно осуществлять поиск сигнатуры фазы 1 от терминала на дальнем конце.

Если терминал приспособлен для непосредственного перехода в режим цифровой связи, то этот необязательный период должен быть обойден, и терминал должен сразу перейти к фазе 1 после установления сквозного сетевого соединения цифрового канала. Если терминал приспособлен для первоначального режима речевой телефонии по G.711, то этот терминал должен перейти к фазе 1, когда выполняется любое из следующих условий:

- пользователь вручную заставляет терминал инициировать передачу сигнатуры фазы 1; или
- терминал обнаруживает сигнатуру фазы 1 от терминала на дальнем конце.

9.2.1 Процедура передатчика

Терминалы в фазе 1 должны повторно передавать соответствующий сигнал фазы 1. Сигнал фазы 1, который должен передаваться терминалом, соединенным с синхронным каналом, как описывается в п. 8.2.1. Несколько другой сигнал фазы 1 должен передаваться терминалом, соединенным с асинхронным каналом, как описано в п. 8.2.2.

В любом случае поле CPF должно переносить совместимый протокол или биты, установленные на двоичную ЕДИНИЦУ. Такие сигналы совместимого протокола могут быть посланы для того, чтобы терминалы этих типов на дальнем конце, которые не поддерживают данные процедуры, могли начать свое согласование.

9.2.2 Процедура приемника

Приемник должен отыскивать все принимаемые подканалы в принимаемом сигнале фазы 1, то есть подканалы 1–8, для SP-G и SP-H. Присутствие любого из этих сигналов означает, что дальний конец поддерживает V.140.

Во время фазы 1 V.140 терминал может выполнять любые процедуры (например, относящиеся к другому протоколу), которые не мешают какой-либо фазе V.140. Например, во время поиска SP приемник может искать сигналы, соответствующие любым другим протоколам, которые поддерживаются локально. Однако терминал должен переходить на другой протокол:

- 1) если только и когда будет установлено, что дальний конец не поддерживает протокол V.140, как определено в п. 9.2.2.1; или
- 2) только после выбора этого протокола процедурой фазы 3.

Кроме того, если приемник включен в синхронный канал, биты 1–6 каждого байта могут быть декодированы как аудиоинформация согласно Рекомендации МСЭ-Т G.711 и доставлены пользователю во время выполнения этой процедуры, так что речевая телефония установится сразу после соединения по цепи, если терминал на дальнем конце поддерживает речевую телефонию.

Если приемник декодирует аудиосигналы по G.711, он должен автоматически определить соответствующий закон G.711 поступающих аудиосигналов, например, используя процедуры Дополнения I/G.725. Заметим, что законы преобразования по G.711 могут быть различными в разных направлениях.

Терминалам, соединенным с асинхронными каналами, не нужно отыскивать аудиосигналы по G.711 или тоны модема (как определено в Рекомендации МСЭ-Т V.8 и V.8 bis), поскольку такие терминалы не могут декодировать или по-другому использовать аудиосигналы без схемы кадрирования (например, согласно Рекомендации МСЭ-Т H.221).

9.2.2.1 Критерии захвата образца сигнатуры (SP) и тайм-аут

Чтобы захватить SP (либо SP-G, либо SP-H), терминал должен попытаться обнаружить в любом простом подканале все четыре появления этого образца SP, соответственно расположенного в трех непрерывно полученных 80-битовых сигналах фазы 1. Если попытка оказывается успешной, терминал должен перейти к фазе 2a.

Поскольку SP включен в сигнал фазы 2a, сигнатура может все еще быть получена от терминала на дальнем конце, который уже перешел в фазу 2a.

Если захват SP не произошел в течение 2–8 секунд соединения цифрового канала, приемник должен интерпретировать это как указание на то, что терминал на дальнем конце не поддерживает V.140, и закончить процедуры V.140. Локальный терминал может в этом случае дополнительно разъединить канал или перейти к другому протоколу, поддерживаемому терминалом, такому как протокол речевой телефонии, H.320, протоколы, основанные на HDLC, или сигнальный протокол модема KCSOP, например V.8 или V.8 bis.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Существует небольшая вероятность ($\sim 2^{-128}$), что полностью случайный сигнал может эмулировать сигнатуру в сигнале фазы 1. Эта вероятность может быть несколько выше, если сигнал не полностью случайный, то есть если он состоит из аудиосигналов G.711 или сигналов модема V.8/V.8 bis.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для терминалов, в которых для окончания процедур V.140 допускается вероятность превышения указанного выше верхнего предела времени (то есть 8 секунд), могут возникнуть проблемы функциональной совместимости при их взаимодействии с терминалами, которые не используют процедуры V.140, поскольку другие протоколы, такие как H.320 и ИСО/МЭК 13871, могут не укладываться в это время.

9.3 Фаза 2 – Определение характеристик сети и синхронизация битов

При вступлении в фазу 2 терминал должен отсоединить выход аудиодекодера от каких-либо выходов звуковых устройств и прекратить передачу аудио и всех других протоколов.

Сигналы фазы 2 должны начинаться в поле А, непосредственно следуя за последним сигналом фазы 1. Поле А и поле В должны попеременно передаваться в течение фазы 2.

Терминалы с интерфейсами 56С должны передавать только биты 1–7 поля А и поля В.

9.3.1 Фаза 2а – Передача и захват SP в каждом подканале

9.3.1.1 Процедура передатчика

Передатчик должен повторно передавать сигнал фазы 2а.

Этот сигнал служит для подтверждения захвата сигнала фазы 1 дальнего конца и для передачи уникального SP в каждом подканале: SP-A – в подканале 1, SP-B – в подканале 2, SP-C – в подканале 3, SP-D – в подканале 4, SP-E – в подканале 5, SP-F – в подканале 6, а также для непрерывной передачи SP-G и SP-H в подканалах 7 и 8, соответственно, в случае, если дальний конец еще не перешел к фазе 2а.

9.3.1.2 Процедура приемника

В фазе 2а приемник должен исследовать все принятые подканалы для обнаружения любого из восьми значений SP и образца "все двоичные ЕДИНИЦЫ". Поскольку синхронизация подканалов между передатчиком и приемником может быть различной, передаваемые образцы SP могут появляться в приемнике в разных позициях подканала.

Кроме того, если приемник обнаруживает "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в одном подканале и правильные значения SP не менее чем в четырех других подканалах, то возможно, что один из байтов 8-байтовой последовательности, которая включает передаваемые образцы SP, был поврежден сетевым оборудованием: каждый бит в этом байте будет двоичной ЕДИНИЦЕЙ (в качестве примера см. рисунок 13). Терминал должен определить, имеет ли место этот случай, путем проверки подканалов, как изложено ниже, в которых не содержатся ни SP, ни "все двоичные ЕДИНИЦЫ":

- если эти подканалы содержат образец, подобный SP, за исключением отдельных замен двоичный НУЛЕЙ двоичными ЕДИНИЦАМИ; и
- если замена происходит на одной и той же битовой позиции для всех таких подканалов,

тогда терминал должен считать все восемь значений SP точно обнаруженными, если и только если полученные впоследствии образцы SP будут повреждены одинаковым образом.

Номер байта	Подканал 1	Подканал 2	Подканал 3	Подканал 4	Подканал 5	Подканал 6	Подканал 7	Подканал 8
x	1	0	1	0	1	1	1	1
x + 1	0	1	0	1	1	0	1	1
x + 2	1	0	1	1	0	1	1	0
x + 3	0	1	1	0	1	1	1	1
x + 4	1	1	0	1	1	0	1	0
x + 5	1	0	1	1	0	1	1	1
x + 6	1	1	1	1	1	1	1	1
x + 7	0	0	0	0	0	0	1	0

Рисунок 13/V.140 – Пример повреждения значений SP сетевым оборудованием: в подканале 7 – все ЕДИНИЦЫ, а байт (x + 6) поврежден (также все ЕДИНИЦЫ)

В каждом подканале образец SP должен рассматриваться как захваченный, когда он обнаружен на четырех последовательных позициях поля А.

В каждом подканале образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ" должен рассматриваться как захваченный, когда он обнаружен на четырех последовательных позициях поля А.

Если образец SP не выделен (захвачен) по крайней мере в 7 подканалах в течение двух секунд перехода в фазу 2а, процедуры по V.140 должны быть прекращены.

Приемник должен прекратить поиск дополнительного образца SP или образцов со всеми двоичными ЕДИНИЦАМИ в подканалах, когда выполняется одно из следующих условий:

- образцы SP захвачены во всех подканалах; или
- после 20 позиций поля А за точкой, в которой был захвачен седьмой образец SP, при условии что восьмой образец SP был заменен образцом "все двоичные ЕДИНИЦЫ".

Подканалы, в которых SP не был захвачен, должны рассматриваться как неиспользуемые в направлении локального терминала. В таком случае терминал должен определить нумерацию подканалов передающего терминала, а также путем изучения поля А определить, какой подканал, если такой существует, не передается или не проходит по сети. Далее следует перейти к фазе 2b.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Разность между номером подканала и номером выделенного из этого подканала образца SP (SP-A = 1, SP-B = 2 и т. д.) указывает на число битовых позиций, на которые смещаются байты, передаваемые терминалом дальнего конца, то есть если SP-E принимают в подканале 1, то сигнал на передаче смещают на 4 битовые позиции влево.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если терминал захватывает образец со всеми двоичными ЕДИНИЦАМИ в любом подканале, то этот подканал не передают или обходят по сети со стороны терминала дальнего конца.

9.3.2 Фаза 2b – Отображенный образец SP и восстановление синхронизации

9.3.2.1 Процедура передатчика

Передатчик должен повторно передавать сигнал фазы 2b.

Этот сигнал служит для подтверждения захвата SP и передачи отображенного образца сигнатуры (RSP) в поле В каждого подканала при продолжающейся передаче SP в поле А всех подканалов, если дальний конец еще не перешел к фазе 2b.

Значение RSP для каждого подканала вычисляют из принятого поля А того же подканала.

Значение RSP для каждого подканала должно вычисляться следующим образом:

- 1) Если SP был захвачен в принятом подканале n (где n принимает значения от 1 до 8), то подканал n переданного поля В должен содержать дополнение первых 7 битов SP (правильное значение SP, как это определено в таблице 3, должно быть отправлено даже в том случае, если была получена поврежденная версия). Далее следует двоичный НУЛЬ.
- 2) В противном случае первые 7 битов передаваемого поля В этого подканала должны быть установлены на двоичную ЕДИНИЦУ, а восьмой бит этого подканала должен быть установлен на двоичный НУЛЬ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – RSP – это образец, дополненный таким образом, чтобы приемник мог однозначно отличать поле А от поля В даже в случае потери синхронизации.

9.3.2.2 Процедура приемника

В фазе 2b приемник должен исследовать все принятые в поле В подканалы для обнаружения любого из восьми возможных значений RSP и образца "все двоичные ЕДИНИЦЫ". Поскольку синхронизация подканалов между передатчиком и приемником может быть разной, передаваемые образцы RSP могут появляться в приемнике на разных позициях подканала.

Кроме того, если приемник обнаруживает образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в одном подканале и правильные значения RSP не менее чем в четырех других подканалах, то возможно, что один из байтов в 8-байтовой последовательности, которая содержит передаваемые образцы RSP, поврежден сетевым оборудованием – каждый бит в этом байте будет двоичной ЕДИНИЦЕЙ (пример этого

явления при работе в фазе 2а см. в п. 9.3.1.2). Терминал должен определить наличие этой ситуации, как указано ниже, путем проверки подканалов, которые не содержат ни RSP, ни образца "все двоичные ЕДИНИЦЫ":

- если эти подканалы содержат образец, аналогичный RSP, за исключением одной замены двоичного НУЛЯ двоичной ЕДИНИЦЕЙ; и
- если замена происходит на одной и той же битовой позиции для всех таких подканалов,

в этом случае терминал должен считать все восемь значений RSP правильно обнаруженными, если и только если принятые впоследствии RSP будут одинаково поврежденными.

Образец RSP должен рассматриваться как захваченный, если он обнаружен на 4 последовательных позициях поля В. Если RSP не захвачен по крайней мере в 6 подканалах в течение 2 секунд перехода в фазу 2b, то процедуры V.140 должны быть закончены.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Даже если сеть не синхронизирована, а в каждом направлении передачи ограничения различны, приемник сигнала фазы 2b обнаружит, как максимум, два подканала поля В без RSP. Один из них можно предсказать на основании результата фазы 2а, а другой покажет, какой из подканалов ограничивается сетью в направлении дальнего конца.

Приемник должен прекратить поиск дополнительных образцов RSP в подканалах, когда удовлетворится любое из следующих условий:

- образцы RSP захвачены во всех подканалах; или
- после 20 позиций поля В за точкой, в которой был захвачен шестой образец RSP, при условии что оставшиеся образцы RSP заменены либо образцом со всеми двоичными ЕДИНИЦАМИ, либо образцом из 7 двоичных ЕДИНИЦ, за которыми следует двоичный НУЛЬ.

Далее путем проверки поля В терминал должен определить синхронизацию подканалов и присутствие в качестве приемного терминала на дальнем конце. Затем терминал должен перейти к фазе 2с.

9.3.3 Определение характеристик сети и синхронизация битов от принимаемых образцов SP/RSP

Первоочередная цель процедур фаз 2а и 2b – определить, является ли интерфейс 64 кбит/с ограниченным (то есть скорее 64R, чем 64С), поскольку терминалы с интерфейсами 64R должны компенсировать те подканалы, в которых не передаются данные. Подробности см. в п. 9.3.4.

Если все принимаемые подканалы в фазе 2а содержат действительные значения SP, то интерфейсом будет 64С или 56С, и никаких особых процедур не требуется.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В некоторых случаях, когда образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ" относят к нижеперечисленным, образец из 7 двоичных ЕДИНИЦ и одного двоичного НУЛЯ можно считать синонимом образца, полностью состоящего из двоичных ЕДИНИЦ. Если терминал захватывает образец из 7 двоичных ЕДИНИЦ и одного двоичного НУЛЯ в поле В любого подканала, то этот подканал не передают или обходят по сети от локального терминала. Такой образец принимают на терминале дальнего конца как полностью состоящий из двоичных ЕДИНИЦ, но не отправляют назад, как указано в п. 9.3.2.1 (7 двоичных ЕДИНИЦ и один двоичный НУЛЬ).

Однако если любой из принятых подканалов в фазе 2а содержит образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ", а не ожидаемый образец SP, то интерфейсом будет 64R. Принятый подканал, который содержит образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ", не несет никаких полезных данных и должен игнорироваться (см. п. 9.3.4).

Кроме того, если в течение фазы 2b существуют один или два подканала, которые содержат образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ", а не ожидаемый образец RSP, то терминал на ближнем конце не передает этот подканал. Чтобы определить, какой подканал не передается, терминал должен идентифицировать образец(ы) RSP, исчезнувший из сигнала фазы 2b. Каждый исчезнувший RSP может быть связан с подканалом в предположении, что образцы RSP передают в подканалах в последовательности от RSP-А до RSP-Н, то есть если подканал x содержит RSP-А, подканал $(x + 1) \bmod 8$ будет содержать RSP-В, подканал $(x + 2) \bmod 8$ будет содержать RSP-С и т. д. до RSP-Н. Как только такая связь будет установлена, один или более образцов RSP исчезнут (то есть они будут заменены образцами "все двоичные ЕДИНИЦЫ"), а следовательно, не будут получены от терминала на дальнем конце.

Следовательно, один из соответствующих образцов SP не передается сетью на дальний конец (хотя терминал ближнего конца пытается его передать).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если результат фазы 2а указывает, что активны только 7 подканалов, а результатом фазы 2b будут 7 образцов RSP и один образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ", то это также означает, что подканал не передан или был обойден по сети от локального терминала. Можно предполагать, что наложились ограничения в двух направлениях, поскольку сети всегда ограничиваются в обоих направлениях.

Чтобы определить, какой образец RSP (а следовательно, какой SP) не передается, терминал должен идентифицировать подканал, который НЕ содержит "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в фазе 2а, НО содержит "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в фазе 2b. Образец RSP, соответствующий этому подканалу, является исчезнувшим, а образец SP, соответствующий этому RSP, не был передан сетью. В качестве примера см. рисунок 14.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В примере, приведенном на рисунке 14, показаны результаты фаз 2а и 2b для конкретного терминала. В этом примере терминал принял "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в подканале 4 в течение фазы 2а, а не SP-H, как ожидалось. Кроме того, в течение фазы 2b терминал принял "все двоичные ЕДИНИЦЫ" в подканалах 4 и 7; в этих подканалах ожидалось образцы соответственно RSP-B и RSP-E. Поскольку образец "все двоичные ЕДИНИЦЫ" был принят в подканале 4 в течение фазы 2а или фазы 2b, можно сделать вывод, что подканал 4 не содержит действительные принятые данные. Однако подканал 7 СОДЕРЖАЛ действительные данные в течение фазы 2а, НО НЕ СОДЕРЖАЛ их в течение фазы 2b. Поэтому образец RSP-E никогда не был принят, поскольку его не послал дальний конец; дальний конец не послал его, потому что он не получил образец SP-E. Поэтому подканал 5 не передается сетью на дальний конец, и его не следует использовать.

	Подканал 1	Подканал 2	Подканал 3	Подканал 4	Подканал 5	Подканал 6	Подканал 7	Подканал 8
SP отправлен	<i>SP-A</i>	<i>SP-B</i>	<i>SP-C</i>	<i>SP-D</i>	<i>SP-E</i>	<i>SP-F</i>	<i>SP-G</i>	<i>SP-H</i>
SP принят (фаза 2а)	<i>SP-E</i>	<i>SP-F</i>	<i>SP-G</i>	<i>Все ЕДИНИЦЫ</i>	<i>SP-A</i>	<i>SP-B</i>	<i>SP-C</i>	<i>SP-D</i>
RSP принят (фаза 2b)	<i>RSP-G</i>	<i>RSP-H</i>	<i>RSP-A</i>	<i>Все ЕДИНИЦЫ</i>	<i>RSP-C</i>	<i>RSP-D</i>	<i>Все ЕДИНИЦЫ</i>	<i>RSP-F</i>
RSP НЕ принят				<i>RSP-B</i>			<i>RSP-E</i>	
Канал не передан с дальнего конца				<i>Здесь данные не приняты</i>				
SP не передан с ближнего конца							<i>SP-E не получен, но данные приняты</i>	

(В течение фаз 2а и 2b в подканале 4 не приняты никакие данные, поэтому с дальнего конца не было передачи. Данные ПРИНЯТЫ в подканале 7, но образец RSP-E следовало бы принять.)

Рисунок 14/V.140 – Пример определения характеристик сети в фазе 2а и фазе 2b

Относительное расхождение синхронизации подканалов между терминалами (рассинхронизацию) можно также определить, используя информацию, накопленную в течение фаз 2а и 2b, если это необходимо (большинство протоколов не требуют никакой коррекции при подобной рассинхронизации, но в некоторых случаях такая коррекция требуется, например, для не разделенных на кадры аудиосигналов по G.711).

9.3.4 Фаза 2с – Заключительная фаза 2 и переход к фазе 3

В заключение фазы 2 каждый терминал получает сведения об относительной синхронизации подканалов между терминалами, а также сведения, если таковые имеются, о подканалах, которые не передаются к удаленному терминалу и от него. Каждый терминал должен использовать такую информацию следующим образом:

- При передаче байтов в течение фазы 2с терминал должен, при необходимости, пропускать биты, чтобы избежать посылки данных в подканале, который не передается или который

будет обойден сетью в направлении терминала на дальнем конце. Терминал должен следовать этой процедуре, если это принято для других протоколов (обычно протоколов, которые включают кадрированный сигнал), ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ:

- В течение фазы 3, когда терминал по мере необходимости должен ввести биты заполнения, чтобы избежать посылки данных в подканале, который не будут передавать (или обойдут по сети) на терминал дальнего конца. Кроме того, терминал должен следовать данной процедуре, если это принято для других протоколов (обычно протоколов, основанных на HDLC).
- При приеме байтов терминал должен пропускать биты, чтобы исключить данные, полученные в подканале, который не принимается (или обойден по сети) от терминала на дальнем конце.
- Если терминал предназначен для поддержки протоколов, которые требуют соответствующей синхронизации подканалов между передатчиком и приемником (например, не разделенные на кадры аудиосигналы по G.711), передатчик по мере необходимости должен корректировать любую относительную рассинхронизацию между подканалами и терминалом на дальнем конце, так чтобы терминал на дальнем конце получал данные, должным образом синхронизированные по границам октетов.

Терминал должен следовать указанным выше процедурам в течение сетевого соединения, то есть в течение фаз 2с и 3, а также в любых протоколах или процедурах, используемых позже.

9.3.4.1 Процедура передатчика

Передатчик должен повторно передавать сигнал фазы 2с.

Этот сигнал служит для подтверждения захвата RSP при продолжении передачи RSP по всем подканалам в случае, если дальний конец еще не перешел к фазе 2с.

9.3.4.2 Процедура приемника

В фазе 2с приемник должен отыскивать:

- поле А сигнала фазы 2с; и
- два или более смежных флагов HDLC (01111110), кодированных согласно сигнализации фазы 3.

Этот сигнал должен рассматриваться как захваченный, когда обнаружены либо четыре последовательных сигнала поля А фазы 2с, либо два набора из двух смежных флагов HDLC. Если этот сигнал не захвачен в течение двух секунд перехода к фазе 2с, то процедуры по V.140 должны быть закончены, а терминал должен отсоединить канал или продолжать, как это обусловлено предварительно.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Флаги HDLC будут обнаружены, если терминал на дальнем конце перейдет к фазе 3 прежде, чем это сделает терминал на ближнем конце.

После захвата этого сигнала терминал должен перейти к фазе 3.

9.4 Фаза 3 – Роль разрешения конфликтов, обмен возможностями и выбор режима

В фазе 3 два терминала обмениваются возможностями, выбирают режим протокола и иницируют работу в выбранном режиме.

В течение фазы 3 переданные последними сообщения PDU должны непрерывно повторяться, по одному сообщению в каждом кадре HDLC, пока не будет передано другое сообщение PDU или не закончатся процедуры V.140.

9.4.1 Передача PDU `roleAndCapability`

По вступлении в фазу 3 терминал должен передать PDU `roleAndCapability`.

По получении PDU `roleAndCapability` терминал должен присвоить численное значение параметру `role` в указанном PDU согласно таблице 6, а также согласно значению параметра `role`, которое передал терминал. Если эти численные значения различаются, терминал должен стать "инициатором", если у него более высокое число, или "ответчиком", если у него более низкое число.

Таблица 6/V.140 – Таблица определения инициатора/ответчика

Роль	Значение
иницирование	3
неизвестно	2
ответ	1

Если два значения из таблицы 6 равны, каждое значение **arbitrationField** терминала должно быть заменено его значением **role**. Терминал с более высоким значением должен рассматриваться как инициатор, а другой терминал – как ответчик.

Если два значения из таблицы 6 равны и значения **arbitrationField** также равны, терминал должен передать PDU **terminate** со значением **cause**, установленным на **roleCollision**.

9.4.2 Процедура инициатора

Инициатор должен передать любой из следующих PDU:

- 1) PDU **modeSelect**, чтобы выбрать нужный режим; или
- 2) PDU **youChoose**, чтобы переложить выбор на другой терминал; или
- 3) PDU **terminate** с полем **cause**, установленным на **noSuitableModes**. Это может произойти только в том случае, если набор возможностей на дальнем конце не включает никаких режимов протокола, полезных для вызывающего пользователя.

При передаче блока PDU **modeSelect** инициатору следует учитывать порядок предпочтения возможностей, указанный в PDU **roleAndCapability**, который ранее был получен от ответчика.

Если инициатор направил PDU **modeSelect**, он должен ждать приема PDU **modeSelectAcknowledge**, а по его получении должен закончить процедуры V.140 и приступить к выбранному режиму протокола.

Если инициатор отправил сообщение **youChoose**, он должен ждать приема PDU **modeSelect**, а по его получении должен передать 20 раз PDU **modeSelectAcknowledge**, после чего закончить процедуры V.140 и приступить к выбранному режиму протокола.

Инициатор не должен передавать PDU **youChoose**, если только он не идентифицировал один или несколько общих полезных режимов, то есть блок PDU **roleAndCapability**, который ранее был получен от ответчика, должен содержать полезные режимы, которые будут такими же, как и сообщенные инициатором в PDU **roleAndCapability**.

9.4.3 Процедура ответчика

Ответчик должен ждать получения либо PDU **modeSelect**, либо PDU **youChoose**, либо PDU **terminate**.

Если Ответчик получил **modeSelect**, он должен 20 раз передать PDU **modeSelectAcknowledge**, а затем закончить процедуры V.140 и приступить к выбранному режиму протокола.

Если Ответчик получил **youChoose**, он должен передать PDU **modeSelect**, затем ждать приема PDU **modeSelectAcknowledge**, а после его получения должен закончить процедуры V.140 и приступить к выбранному режиму протокола. При передаче PDU **modeSelect** ответчику следует учитывать порядок предпочтения возможностей, указанный в PDU **roleAndCapability**, который ранее был получен от инициатора.

Ответчик никогда не должен передавать PDU **youChoose**.

9.4.4 Общие процедуры фазы 3

В дополнение к указанным выше процедурам процедуры этого пункта применимы ко всем сигналам фазы 3 как для инициатора, так и для ответчика.

Любой терминал, пославший блок PDU **modeSelect**, должен ждать поступления блока PDU **modeSelectAcknowledge**. Во время ожидания такой терминал должен также отыскивать сигналы, соответствующие выбранному режиму протокола. Любой такой терминал должен многократно посылать сообщение PDU **modeSelect**, пока:

- не будут обнаружены сигналы, соответствующие выбранному режиму протокола; или
- не будет принят PDU **modeSelectAcknowledge** с правильным полем FCS.

Если произойдет любое из этих двух событий, терминал должен немедленно прекратить передачу блоков PDU фазы 3 и должен приступить к передаче сигналов и выполнению процедур, соответствующих выбранному режиму протокола для согласования, обмена возможностями и т. д., как это определено для данного протокола.

Нераспознанные сообщения **nonStandard** и возможности должны игнорироваться.

9.4.4.1 Тайм-аут и неправильное завершение

Если терминал ожидает более двух секунд ответного блока PDU, этот терминал должен передать PDU **terminate** с полем **cause**, установленным на **timerExpiration**.

Любой терминал, получивший блок PDU, отличающийся от блока, который определен как соответствующий этим процедурам, должен передать PDU **terminate** с полем **cause**, установленным на **protocolViolation**.

Любой терминал, получивший блок PDU **modeSelect**, содержащий режим, который не был перечислен в переданном сообщении **capabilitySet**, должен передать блок PDU **terminate** с полем **cause**, установленным на **modeNotAvailable**.

Любой терминал, передающий по какой-нибудь причине блок PDU **terminate**, должен передать его 20 раз, после чего закончить процедуры V.140. Терминал дополнительно может отсоединить канал в этом пункте.

Если терминал получит блок PDU **terminate** с правильным полем FCS, он должен немедленно закончить процедуры V.140. Дополнительно терминал может отсоединить канал в этом пункте.

9.5 Вступление в выбранный режим

Терминалы должны вступать в выбранный режим протокола, прекратив все передачи данных, связанные с V.140, и запустив процедуры, относящиеся к выбранному режиму. Терминалы не должны передавать биты полезных данных в подканалах, которые были определены в фазе 2 как не пропускаемые сетью, и должны опускать или каким-либо другим образом игнорировать биты в аналогичных подканалах приема (см. п. 9.3.4).

Терминалы, вступающие в режим аудио по G.711 или в любой другой режим, позволяющий использовать аудио по G.711 (например, модуляции модема КТСОП по G.711) в качестве выбранного режима, должны постоянно обследовать подканалы 7 и 8 для возобновления сигнализации фазы 1 дальним концом.

10 Возврат к V.140 из выбранного режима

Процедуры V.140 могут использоваться для выбора другого режима работы после окончания предыдущего выбранного режима.

Терминалы должны вернуться к V.140 из выбранных режимов с помощью одной из следующих процедур:

- терминалы, возвращающиеся к V.140 из режима аудио по G.711, должны следовать процедурам V.140, начиная с фазы 1;
- терминалы, возвращающиеся к V.140 из любого другого режима, должны закончить передачу с помощью любых протоколов, отличных от V.140, и должны освободить канал для процедуры по V.140. Далее терминал должен следовать процедурам фазы 3.

В любом случае терминал, инициирующий возврат к V.140, должен рассматриваться как создатель сообщения фазы 3 **roleAndCapability**, а отвечающий терминал – как ответчик.

Это свойство может быть использовано, чтобы обеспечить необязательную исходную фазу в начале мультимедийного вызова, в которой пользователи имеют возможность переговариваться в режиме речевой телефонии, прежде чем они перейдут к мультимедийной телефонии. Это свойство может быть также использовано для переключения с одного режима мультимедийной телефонии на другой и возврата к режиму речевой телефонии.

Приложение А

Определение ASN.1 значений PDU фазы 3

В настоящем Приложении определяется синтаксис блоков PDU с использованием обозначений, описанных в ASN.1, в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т X.680 | ИСО/МЭК 8824-1.

```
HDISPATCH DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=
BEGIN

-- Export all symbols (Экспорт всех символов)

-- =====
-- Top level PDUs (PDU верхнего уровня)
-- =====

HDispatchPDU ::= CHOICE {
  nonStandard          NonStandardMessage,
  roleAndCapability    RoleAndCapabilityMessage,
  modeSelect           Mode,
  youChoose            NULL,
  modeSelectAcknowledge NULL,
  terminate            TerminateMessage,
  ...
}

RoleAndCapabilityMessage ::= SEQUENCE {
  role
    CHOICE {originate  NULL,
             unknown   NULL,
             answer    NULL,
             ...},
  arbitrationField  INTEGER(0..4294967295), -- 32 bit random #
  capabilitySet     SEQUENCE SIZE (1..65535) OF Capability,
  ...
}

Capability ::= CHOICE {
  nonStandard NonStandardParameter,
  ISDN
    CHOICE {isdnCapability          IsdnCapability,
             multilinkAdditionalConnection  NULL,
             -- Express this cap alone to force--
             -- association of this channel with
             -- an existing call
             is13871
               SEQUENCE -- "BONDING" protocol -- {withIsdnCapability
                                                         IsdnCapability,
                                                         ...},
             h244
               SEQUENCE -- channel aggregation protocol-- {withIsdnCapability
                                                         IsdnCapability,
                                                         ...},
             ...},
  ...
}

IsdnCapability ::= CHOICE {
  g711aLaw  SEQUENCE {...},
  g711uLaw  SEQUENCE {...},
  h320      SEQUENCE {...},
}
```

```

h324AnnexD      SEQUENCE {...},
h324Multilink   SEQUENCE {...},
group4Fax       SEQUENCE {...},
t120            SEQUENCE {...},
t140            SEQUENCE {...}, -- text chatting protocol
v110            SEQUENCE {...},
v120            SEQUENCE {...},
rfc1661         SEQUENCE {withH323  BOOLEAN,
                        ...},
...
}

Mode ::= CHOICE {
  nonStandard      NonStandardParameter,
  plainIsdnMode    IsdnMode,
  h244             IsdnMode,
  is13871          IsdnMode, -- BONDING protocol
  multilinkAdditionalConnection
    SEQUENCE {callAssociationNumber  INTEGER(0..4294967295),
              ...},
  ...
}

IsdnMode ::= CHOICE {
  nonStandard      NonStandardParameter,
  g711aLaw         SEQUENCE {...},
  g711uLaw         SEQUENCE {...},
  h320             SEQUENCE {...},
  h324AnnexD       SEQUENCE {...},
  h324Multilink    SEQUENCE {...},
  group4Fax        SEQUENCE {...},
  t120             SEQUENCE {...},
  rfc1661          SEQUENCE {...},
  ...
}

TerminateMessage ::= SEQUENCE {
  cause
    CHOICE {nonStandard      NonStandardParameter,
            timerExpiration  NULL,
            roleCollision    NULL,
            noSuitableModes  NULL,
            invalidModeSelected  NULL,
            protocolViolation  NULL,
            modeNotAvailable  NULL,
            ...},
  ...
}

-- =====
-- Non standard Message definitions (Определения нестандартного сообщения)
-- =====

NonStandardMessage ::= SEQUENCE {nonStandardData  NonStandardParameter,
                                ...
}

NonStandardParameter ::= SEQUENCE {
  nonStandardIdentifier  NonStandardIdentifier,
  data                   OCTET STRING
}

```

```

NonStandardIdentifier ::= CHOICE {
  object          OBJECT IDENTIFIER,
  h221NonStandard
    SEQUENCE {t35CountryCode    INTEGER(0..255), -- country, per T.35--
              t35Extension      INTEGER(0..255), -- assigned nationally--
              manufacturerCode  INTEGER(0..65535)}
} -- assigned nationally

END

```

Использование Рекомендаций МСЭ-Т G.722 и G.725 в рамках этих процедур требует дальнейшего изучения.

Следующее относится к полям и структурам, используемым в блоке PDU **roleAndCapability**:

- **g711aLaw**, **g711uLaw**, **h320**, **h324AnnexD**, **h324Multilink**, **group4Fax**, **t120**, **t140**, **v110** или **v120**, присвоенные полю **IsdnCapability**, должны указывать, что этот терминал может поддерживать работу согласно Рекомендации МСЭ-Т G.711 (кодирование по закону А), G.711 (кодирование по закону μ), H.320, Приложению D/H.324, T.6, T.120, T.140, V.110 или V.120, соответственно.
- **rfc1661**, присвоенное структуре **IsdnCapability**, должно указывать, что этот терминал может поддерживать работу согласно RFC 1661 (известному также как Стандарт Internet 51), утвержденному Целевой группой по инженерным проблемам Интернет (IETF). Если подполе **withH323** установлено правильно, терминал может поддерживать работу согласно Рекомендации МСЭ-Т H.323 совместно с протоколом, определенным в RFC 1661.
- **is13871**, присвоенное структуре **isdn**, которая расположена в структуре **Capability**, должно указывать, что этот терминал может поддерживать объединение каналов согласно процедурам ИСО/МЭК 13871 [известным также как BONDING (СВЯЗЫВАНИЕ)], а сопровождающее поле **withIsdnCapability** должно указывать на протокол связи, который может запускаться совместно с ИСО/МЭК 13871.
- **h244**, присвоенное структуре **isdn** в структуре **Capability**, должно указывать, что этот терминал может поддерживать объединение каналов с использованием процедур Рекомендации МСЭ-Т H.244, а сопровождающее поле **withIsdnCapability** должно указывать на протокол, который может запускаться совместно с указанными процедурами.

Следующее относится к полям и структурам, используемым в блоке PDU **modeSelect**:

- **g711aLaw**, **g711uLaw**, **h320**, **h324AnnexD**, **h324Multilink**, **group4Fax**, **t120**, **t140**, **v110** или **v120**, присвоенные полю **plainIsdnMode** (структура **IsdnMode**), должны указывать, что этот терминал выбран для работы согласно Рекомендации МСЭ-Т G.711 (кодирование по закону А), G.711 (кодирование по закону μ), H.320, Приложению D/H.324, Приложению F/H.324, T.6, T.120, T.140, V.110 или V.120, соответственно.
- **rfc1661**, присвоенное полю **plainIsdnMode** (структура **IsdnMode**), должно указывать, что этот терминал выбран для работы согласно RFC 1661 (Стандарт Internet 51), протоколу двухточечной связи, как утверждено Целевой группой по инженерным проблемам Интернет (IETF).
- **is13871** (структура **IsdnMode**), присвоенное структуре **Mode**, должно указывать, что этот терминал выбран для использования протокола объединения каналов ИСО/МЭК 13871, а значение, выбранное для поля **is13871**, должно указывать, какой протокол связи должен быть использован совместно с ИСО/МЭК 13871.
- **h244** (структура **IsdnMode**), присвоенное структуре **Mode**, должно указывать, что этот терминал выбран для использования протокола объединения каналов H.244, а значение, выбранное для поля **h244**, должно указывать, какой протокол связи должен быть использован совместно с Рекомендацией МСЭ-Т H.244.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи